

# IMAGE SENSOR DEVICE

Publication number: JP2001119683

Publication date: 2001-04-27

Inventor: SAEKI NORIO

Applicant: FUJITSU GENERAL LTD

Classification:

- international: H04N5/225; G06T1/00; G08B13/196; G08B25/00;  
H04N7/18; H04N5/225; G06T1/00; G08B13/194;  
G08B25/00; H04N7/18; (IPC1-7): H04N7/18; G06T1/00;  
G08B13/196; G08B25/00; H04N5/225

- European:

Application number: JP19990297667 19991020

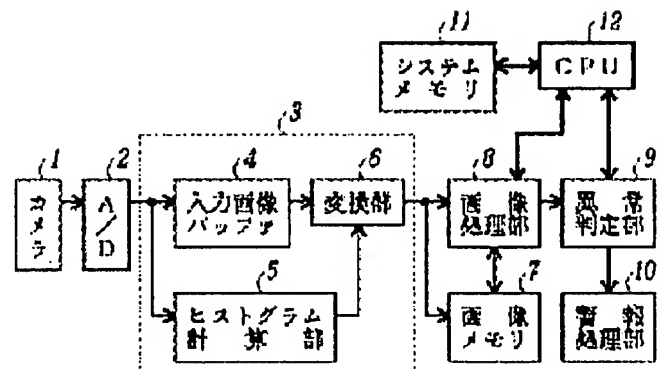
Priority number(s): JP19990297667 19991020

Report a data error here

## Abstract of JP2001119683

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the brightness of an output image from fluctuating, even though the brightness of an input image changes, to eliminate the need for the update of a background image, to enhance contrast, to improve detection sensitivity and to improve the accuracy of abnormality decision.

**SOLUTION:** An A/D converting part 2 performs digital conversion of a video signal from a camera 1, the video signal is stored in the input image buffer 4 of a histogram converting part 3 and simultaneously inputted to a histogram calculating part 5 to prepare the histogram of a luminance value, a converting part 6 expands the density gradation of the histogram, and an image from the input image buffer is replaced and converted into density gradation. A CPU 12 performs control by a program from a system memory 11, a reference (background) image from the converting part is recorded in an image memory 7, an image-processing part 8 operates its difference from a monitored image and featured value, the data are transferred to an abnormality deciding part 9, and an alarm processing part 10 outputs an alarm, when the data are equal to or larger than a threshold.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコト*(参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	D 5 B 0 5 7
			K 5 C 0 2 2
			U 5 C 0 5 4
G 0 6 T 1/00		G 0 8 B 13/196	5 C 0 8 4
G 0 8 B 13/196		25/00	5 1 0 M 5 C 0 8 7
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-297667

(22) 出願日 平成11年10月20日 (1999. 10. 20)

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 佐伯 規夫

川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

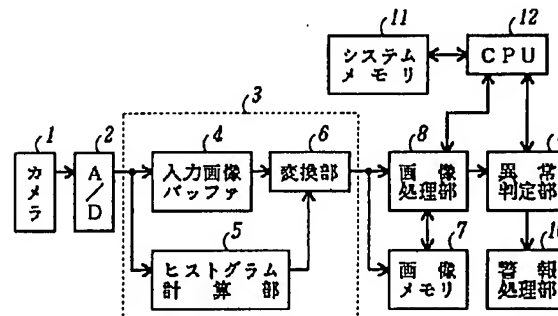
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 画像センサ装置

## (57) 【要約】

【課題】 入力画像の明るさが変化しても出力画像の明るさが変動しないようにし、背景画像の更新を不要にし、コントラストを強調し、検出感度を向上し、異常判定の精度を高める。

【解決手段】 カメラ1からの映像信号をA/D変換部2でデジタル変換し、ヒストグラム変換部3の入力画像バッファ4に記録し、同時にヒストグラム計算部5に入力し輝度値のヒストグラムを作成し、変換部6でヒストグラムの濃度階調を拡張し、入力画像バッファよりの画像を拡張された濃度階調に置換変換する。システムメモリ11よりのプログラムにて、CPU12で制御を行い、変換部よりの基準（背景）画像を画像メモリ7に記録し、画像処理部8で監視画像との差分や特徴量を演算し、このデータを異常判定部9に転送し、閾値以上の場合、警報処理部10により警報を発する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 監視領域を撮像するテレビジョンカメラと、テレビジョンカメラよりの映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換部と、A/D変換部よりの画像の輝度値のヒストグラムを変換し均一化を行うヒストグラム変換部と、ヒストグラム変換部を介して入力される基準となる画像を記憶する画像メモリと、前記ヒストグラム変換部を介して監視すべき画像を入力し、画像メモリより読出した画像との差分処理および特徴量の演算等を行う画像処理部と、画像処理部よりのデータに基づき異常を判定する異常判定部と、異常判定部よりの信号に基づき警報処理を行う警報処理部と、装置の制御プログラムを記憶するシステムメモリと、システムメモリよりのプログラムにより前記画像メモリ、画像処理部および異常判定部を制御するCPUとからなり、前記ヒストグラム変換部を設けることにより、入力画像の明るさの変動による異常判定の精度の低下を抑止するようにした画像センサ装置。

【請求項2】 前記ヒストグラム変換部は、入力画像の各画素の輝度値を計数しヒストグラムを作成するヒストグラム計算部と、ヒストグラム計算部で作成されたヒストグラムの濃度階調を予め設定した濃度階調に拡張し、入力画像の濃度階調を前記拡張された濃度階調に置き換え変換する変換部とで構成した請求項1記載の画像センサ装置。

【請求項3】 前記変換部にて、入力画像の輝度値のヒストグラムの、濃度階調の下限を前記拡張された濃度階調の下限とし、濃度階調の上限を拡張された濃度階調の上限として置き換えを行い、入力画像の濃度階調を変換するものでなる請求項2記載の画像センサ装置。

【請求項4】 前記ヒストグラム計算部にて入力画像の全輝度値を計数し、前記変換部にて、ヒストグラム計算部よりのデータが予め設定したヒストグラムの濃度階調において平坦な輝度値となるように変換するものでなる請求項2記載の画像センサ装置。

【請求項5】 前記変換部は、入力画像の濃度階調の中心が予め設定されたヒストグラムの濃度階調の中心となるように変換を行い、入力画像の明るさが変化した場合に明るさの変化のない画像を出力するものでなる請求項4記載の画像センサ装置。

【請求項6】 前記変換部にて、前記ヒストグラム計算部で作成されたヒストグラムの濃度階調を予め設定した濃度階調に拡張するためのルックアップテーブルを作成し、入力画像の各画素の輝度値を前記ルックアップテーブルを用いて変換するようにした請求項2、3、4または5記載の画像センサ装置。

【請求項7】 前記変換部の前段に前記A/D変換部よりの画像を記憶する入力画像バッファを設け、入力画像バッファより読出した画像を前記変換部に入力するようにした請求項2、3、4、5または6記載の画像センサ

装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は入力映像信号の画像データにより異常の検出・警報等を行う画像センサ装置に係り、異常検出の前段の画像処理により、異常検出性能を向上するものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、異常の検出に、赤外線センサを用いるものに代わり、テレビジョンカメラ（以降、カメラと略す）からの画像情報を使用した画像センサや画像監視装置を用いるのが増えている。画像による監視は状況を目で見ることができるという利点がある。異常の検出方法は、画像上の物体の動きや明るさの変化を、入力画像を基準となる画像と比較するものが基本で、例えば、図4に示す如く、カメラ1からの映像信号をA/D変換部2でデジタル信号に変換し、基準とする画像を画像メモリ7に記録し、次に入力される画像（監視画像）と画像メモリ7より読出した基準画像との差分を画像処理部8で演算し、差分の大きさにより異常判定部9で異常を判定し、警報処理部10を介し警報を出力するもので、基準画像として背景画像を使用し、入力画像との差分を求める背景差分方式か、基準画像として直前に取り込んだ画像を使用し、入力画像との差分を求めるフレーム間差分方式が一般的であるが、背景差分方式は物体の滞留や様々な速さの動きに対応できるため、フレーム間差分方式に比べて適用範囲が大きい。しかし、この方式は、過去に取り込んだ背景画像を使用するため、屋外、あるいは物の動きや出入りのある環境下では、明るさが変化するため、日照の変化や背景の動き（木が揺れる等）によっても異常が発生したものと判定してしまう。このため、異常検出処理とは別に背景更新処理が必要で、背景更新処理には、入力画像による背景画像の置き換えという単純な方法から、画像の各画素ごとに背景画像と入力画像の平均処理を行うという複雑な方法まで、種々の方法が提案されているが、現状では全ての場合に適用できる方法はなく、また、各手法についてもその更新のタイミング、間隔、更新のパラメータ等の設定は、使用する環境に応じて調整しなければならず、また、極端に明るくなったり暗くなったりする環境では、画像入力を行うカメラで自動感度制御機能が使用されるが、機能としては不十分で、コントラストも低いという問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような点に鑑み、太陽光の日照変化のような全体的で漸進的な明るさの変化に対応でき、パラメータの調整を必要としない処理を行うことにより背景差分方式の精度を高め、かつ、極度に明るくなったり暗くなったりする環境下でもコントラストの高い画像が得られるようにし、画像センサの検出感度を向上させ、異常判定の精度を高めること

を目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の画像センサ装置では、監視領域を撮像するカメラと、カメラよりの映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換部と、A/D変換部よりの画像の輝度値のヒストグラムを変換し均一化を行うヒストグラム変換部と、ヒストグラム変換部を介して入力される基準となる画像を記憶する画像メモリと、ヒストグラム変換部を介して監視すべき画像を入力し、画像メモリより読出した画像との差分処理および特徴量の演算等を行う画像処理部と、画像処理部よりのデータに基づき異常を判定する異常判定部と、異常判定部よりの信号に基づき警報処理を行う警報処理部と、装置の制御プログラムを記憶するシステムメモリと、システムメモリよりのプログラムにより前記画像メモリ、画像処理部および異常判定部を制御するCPUとから構成し、前記ヒストグラム変換部を設けることにより、入力画像の明るさの変動による異常判定の精度の低下を抑止するようにする。

【0005】前記ヒストグラム変換部は、入力画像の各画素の輝度値を計数しヒストグラムを作成するヒストグラム計算部と、ヒストグラム計算部で作成されたヒストグラムの濃度階調を予め設定した濃度階調に拡張し、入力画像の濃度階調を前記拡張された濃度階調に置き換え変換する変換部とで構成する。

【0006】そして、前記変換部にて、入力画像の輝度値のヒストグラムの、濃度階調の下限を拡張された濃度階調の下限とし、濃度階調の上限を拡張された濃度階調の上限として置き換えを行い、入力画像の濃度階調を変換するようにする。

【0007】または、前記ヒストグラム計算部にて入力画像の全輝度値を計数し、前記変換部にて、ヒストグラム計算部よりのデータが予め設定したヒストグラムの濃度階調において平坦な輝度値となるように変換するようにする。すなわち、変換部は、入力画像の濃度階調の中心が予め設定されたヒストグラムの濃度階調の中心となるように変換を行い、入力画像の明るさが変化した場合に明るさの変化のない画像を出力するようにする。

【0008】なお、前記変換部にて、ヒストグラム計算部で作成されたヒストグラムの濃度階調を予め設定した濃度階調に拡張するためのルックアップテーブルを作成し、入力画像の各画素の輝度値を前記ルックアップテーブルを用いて変換するようにしてもよい。

【0009】また、変換部の前段にA/D変換部よりの画像を記憶する入力画像バッファを設け、入力画像バッファより読出した画像を変換部に入力するようにしてもよい。

【0010】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。図1は本発明による画像セ

ンサ装置の一実施例の要部ブロック図である。図において、1は監視領域を撮像するカメラ、2はカメラ1よりの映像信号をデジタル信号に変換するA/D変換部、3はA/D変換部よりの画像の輝度値のヒストグラムを変換し均一化を行うヒストグラム変換部で、ヒストグラム変換部3は、入力画像を一旦記録する入力画像バッファ4と、入力画像の各画素の輝度値を計数しヒストグラムを作成するヒストグラム計算部5と、ヒストグラム計算部5で作成されたヒストグラムの濃度階調を予め設定した濃度階調に拡張し、入力画像の濃度階調を拡張された濃度階調に置き換え変換する変換部6とで構成する。7はヒストグラム変換部3を介して入力される基準となる画像を記憶する画像メモリ、8は、ヒストグラム変換部3を介して監視すべき画像を入力し、画像メモリ7より読出した画像との差分処理および特徴量の演算等を行う画像処理部、9は画像処理部8よりのデータに基づき異常を判定する異常判定部、10は異常判定部9よりの信号に基づき警報処理を行う警報処理部、11は装置の制御プログラムを記憶するシステムメモリ、12はシステムメモリ11よりのプログラムにより画像メモリ7、画像処理部8および異常判定部9等を制御するCPUである。

【0011】次に、本発明による画像センサ装置の動作を説明する。カメラ1で撮像された監視領域の映像信号は、A/D変換部2でデジタル信号に変換され、ヒストグラム変換部3に入力し、入力画像バッファ4に記録し、同時にヒストグラム計算部5に入力し、入力画像の各画素の輝度値を計数し、ヒストグラムを作成する。図2の(イ)および(ロ)は入力画像のヒストグラムの例で、(イ)は入力画像が暗く、濃度階調が比較的低い領域に分布している場合、(ロ)は入力画像が明るく、濃度階調が比較的高い領域に分布している場合である。ヒストグラム計算部5で作成されたヒストグラムのデータは変換部6に転送され、変換部6では、転送されたヒストグラムの濃度階調a1~b1(イの場合)またはa2~b2(ロの場合)を、図2(ハ)に示す予め設定した濃度階調a'~b'に拡張する。図2のZ1、Z2、Z'はそれぞれ濃度階調a1~b1、a2~b2、a'~b'に存在する輝度値(濃度値)を表し、ヒストグラムの変換(拡張)式は次に示す如くである。すなわち、

$$Z' = (b' - a') \div (b1 - a1) \times (Z1 - a1) + a'$$
 または、

$$Z' = (b' - a') \div (b2 - a2) \times (Z2 - a2) + a'$$
 である。そして、入力画像バッファ4より読出した画像の濃度階調a1~b1またはa2~b2を、拡張された濃度階調a'~b'に置き換え変換する。このように、濃度階調が拡張されるので、入力画像のコントラストが強調され、全体的な明るさの変化が抑制される。なお、変換部6にて、ヒストグラム計算部5で作成されたヒストグラムの濃度階調を予め設定した濃度階調に拡張するためのルックアップテーブルを作成し、入力画像の各画素の輝

度値をルックアップテーブルを用いて変換するようにしてもよい。

【0012】または、ヒストグラム計算部5で入力画像の全輝度値を計数し、変換部6により、ヒストグラム計算部5よりのデータ、すなわち、図3(イ)に示す濃度階調 $a_1 \sim b_1$ または(ロ)の濃度階調 $a_2 \sim b_2$ を、図3

(ハ)に示す予め設定したヒストグラムの濃度階調 $a' \sim b'$ で平坦な輝度値となるように変換してもよい。この場合、平坦化されたヒストグラムの頻度値 $h$ は、

(ハ)の面積(全画素数) $S_{c'}$ が、(イ)の面積 $S_a$ 、または(ロ)の面積 $S_b$ と等しいときの値となる。この変換は、入力画像の濃度階調の重心(平均値) $z_1$ または $z_2$ が、予め設定されたヒストグラムの濃度階調の重心 $z'$ となるように変換するもので、この平坦化により画像のコントラストが強調され、濃度階調の重心が常に濃度階調の中心となるので、入力画像の明るさが変化しても出力画像は明るさが変化しないものとなる。

【0013】そして、システムメモリ11よりのプログラムにより、CPU12を介し、ヒストグラム変換部3で変換された基準とする画像(背景画像)を画像メモリ7に記録し、以降に入力される監視画像を画像処理部8に入力し、画像メモリ7より読出した基準画像との差分の演算および特徴量(差の生じた面積)の演算等を行い、このデータを異常判定部9に転送し、異常判定部9にて、差分の大きさがあるいは特徴量が所定の閾値より大きい場合、異常が生じたものと判定し、警報処理部10に信号を送出し、警報表示を点灯し、あるいは警報音を発する。上述のように、入力画像の輝度値のヒストグラムを変換することにより、入力画像の明るさが変化しても出力画像の明るさの変動が抑えられ、かつ、コントラストが強

\*調されるので、画像の検出感度が向上し、異常判定の精度が向上する。

【0014】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明による画像センサ装置によれば、入力画像の輝度値のヒストグラムを均一化するので、入力画像の明るさが変化した場合に出力画像の明るさの変動が抑えられるので、基準となる背景画像の更新が不要となり、また、コントラストが強調されるので、異常の検出感度が向上し、異常判定の精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像センサ装置の一実施例の要部ブロック図である。

【図2】濃度階調変換の説明図である。

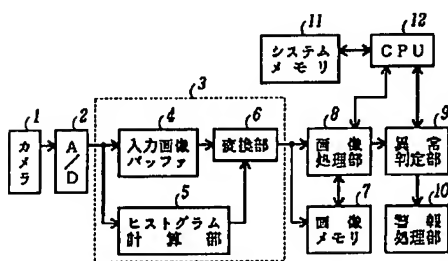
【図3】ヒストグラム平坦化の説明図である。

【図4】従来の画像センサ装置の一例の要部ブロック図である。

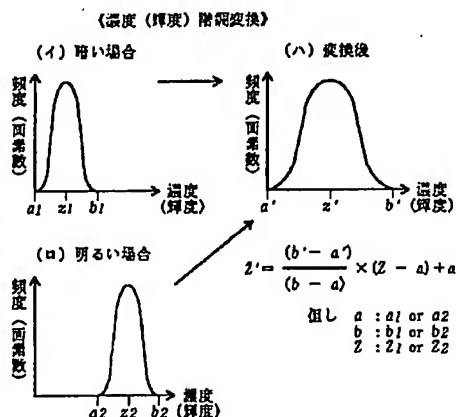
【符号の説明】

- 1 カメラ
- 2 A/D変換部
- 3 ヒストグラム変換部
- 4 入力画像バッファ
- 5 ヒストグラム計算部
- 6 変換部
- 7 画像メモリ
- 8 画像処理部
- 9 異常判定部
- 10 警報処理部
- 11 システムメモリ
- 12 CPU

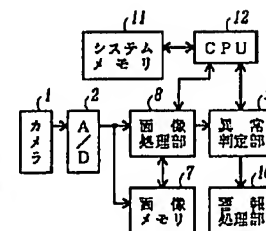
【図1】



【図2】

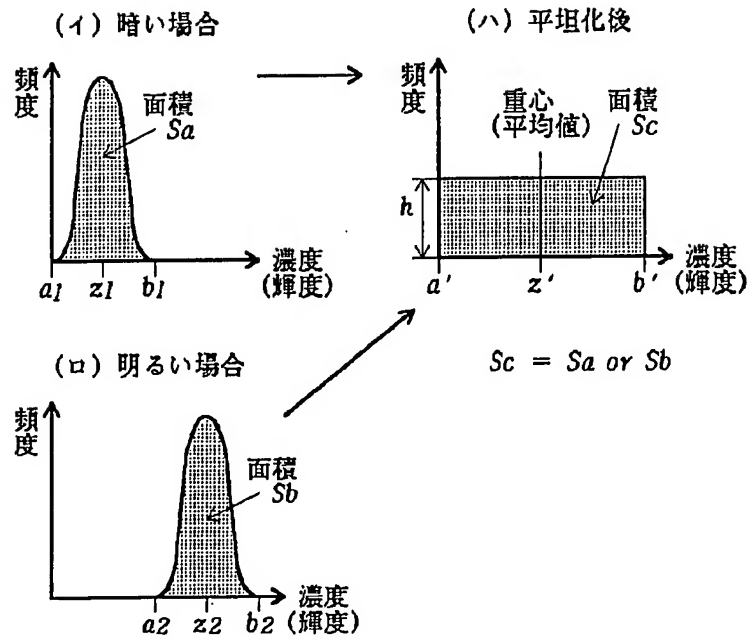


【図4】



【図3】

## 《ヒストグラム平坦化》



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
G 0 8 B 25/00	5 1 0	H 0 4 N 5/225	C
H 0 4 N 5/225		G 0 6 F 15/62	3 8 0

F ターム (参考) 5B057 AA19 BA02 BA28 CA08 CA12  
 CB08 CB12 CC01 CE11 DA15  
 DC23  
 5C022 AA01  
 5C054 AA01 EB05 FC00 FC03 GA04  
 GB01 HA18  
 5C084 AA01 AA06 BB04 BB32 CC19  
 DD11 EE01 EE02 GG42 GG43  
 GG56 GG78 HH10  
 5C087 AA02 AA03 AA08 AA19 DD05  
 DD11 EE05 EE08 EE14 FF30  
 GG02 GG19 GG21 GG31